

PCT WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
 Internationales Büro
 INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
 INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)



(51) Internationale Patentklassifikation ⁵ : F02M 51/06, 61/18, 61/20	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 90/10151 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 7. September 1990 (07.09.90)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE90/00092 (22) Internationales Anmeldedatum: 12. Februar 1990 (12.02.90) (30) Prioritätsdaten: P 39 05 992.8 25. Februar 1989 (25.02.89) DE (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): SIE- MENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittels- bacherplatz 2, D-8000 München 2 (DE). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US) : MESENICH, Gerhard [DE/DE]; Alte Bahnhofstraße 58, D-4630 Bochum 7 (DE). (74) Gemeinsamer Vertreter: SIEMENS AKTIENGESELL- SCHAFT; Postfach 22 16 34, D-8000 München 22 (DE).		(81) Bestimmungsstaaten: AT (europäisches Patent), AU, BE (europäisches Patent), CH (europäisches Patent), DE (europäisches Patent), DK (europäisches Patent), ES (europäisches Patent), FR (europäisches Patent), GB (europäisches Patent), IT (europäisches Patent), JP, LU (europäisches Patent), NL (europäisches Patent), SE (eu- ropäisches Patent), US. Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i>

(54) Title: ELECTROMAGNETIC HIGH-PRESSURE INJECTION VALVE

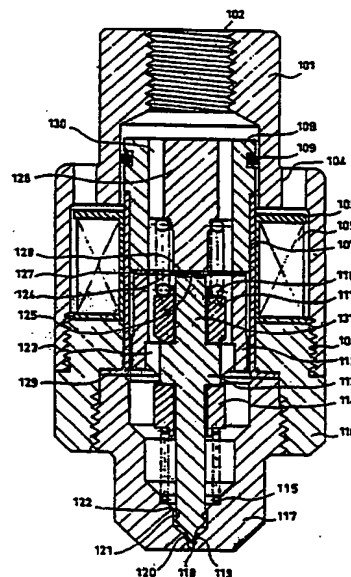
(54) Bezeichnung: ELEKTROMAGNETISCHES HOCHDRUCKEINSPRITZVENTIL

(57) Abstract

An electromagnetic high-pressure injection valve is proposed for use in the direct injection of fuel into the combustion chamber of internal combustion engines. The magnetic valve has a miniaturised magnetic circuit in which the necessary actuating forces are reduced by means of a particularly small seat diameter and a small stop face for the valve needle by comparison with prior art designs. Fuel under high pressure streams completely around the moving parts of the valve. The description also concerns an adjustable seat base which, despite its small size, provides high long-term calibration stability. To reduce closing rebound, a vibration damping system is proposed which may also be used in mechanical injection systems. To attain the fastest adjustments the valve may be fitted with a polarised magnetic circuit, the special feature of which is its suspension inside two diaphragm springs with a very steep elasticity characteristic.

(57) Zusammenfassung

Es wird ein elektromagnetisches Hochdruckeinspritzventil vorgeschlagen, das zur Einspritzung von Kraftstoff unmittelbar in den Brennraum von Verbrennungsmotoren dient. Das Magnetventil besitzt einen miniaturisierten Magnetkreis, wobei das erforderliche Niveau der Betätigungskräfte durch einen besonders kleinen Sitzdurchmesser und eine geringe Anschlagfläche der Ventilnadel gegenüber den bekannten Ausführungen drastisch herabgesetzt ist. Die bewegten Teile des Ventils werden vollständig von unter Hochdruck stehendem Kraftstoff umspült. Weiterhin wird ein justierbarer Sitzträger beschrieben, mit dem trotz geringer Abmessungen eine hohe Langzeitstabilität der Kalibrierung erzielt wird. Zur Dämpfung des Schließprellens wird ein Schwingungstilgersystem vorgeschlagen, das auch bei mechanischen Einspritzsystemen zur Anwendung kommen kann. Das Ventil kann zur Erzielung von schnellsten Stellbewegungen mit einem polarisierten Magnetkreis ausgestattet werden, der als Besonderheit eine Aufhängung innerhalb zweier Membranfedern mit sehr steiler Federkennlinie besitzt.



⑫ 公表特許公報(A)

平3-505769

⑬ 公表 平成3年(1991)12月12日

⑭ Int. Cl.³
F 02 M 51/06
61/20

識別記号

J
D
Z

庁内整理番号

7226-3G
7226-3G
7226-3G審査請求 有
予備審査請求 有

部門(区分) 5(1)

(全 12 頁)

⑯ 発明の名称 電磁式の高圧噴射弁

⑰ 特 願 平2-502547

⑱ 出 願 平2(1990)2月12日

⑲ 翻訳文提出日 平3(1991)8月23日

⑳ 国際出願 PCT/DE90/00092

㉑ 国際公開番号 WO90/10151

㉒ 国際公開日 平2(1990)9月7日

優先権主張 ㉓ 1989年2月25日㉔ 西ドイツ(DE)㉕ P3905992.8

⑳ 発 明 者 メゼニヒ、ゲルハルト

ドイツ連邦共和国 D-4630 ポツフム 7 アルテ パーンホー
フシュトラッセ 58㉖ 出 願 人 シーメンス アクチエンゲゼル
シャフトドイツ連邦共和国 D-8000 ミュンヘン 2 ヴイツテルスバツ
ハーブラツツ 2

㉗ 代 理 人 弁理士 矢野 敏雄 外2名

㉘ 指 定 国 A T(広域特許), A U, B E(広域特許), C H(広域特許), D E(広域特許), D K(広域特許), E S(広域特許), F R(広域特許), G B(広域特許), I T(広域特許), J P, L U(広域特許), N L(広域特許), S E(広域特許), U S

説 明 書 の 概 要

1. 内燃機関の燃焼室内に燃料を直接噴射するために用いられる電磁式の高圧噴射弁であって、電磁石の可動子に不動に結合されたニードル状の弁閉鎖体を備え、前記可動子が高圧をかけられた燃料によって完全に取囲まれていて、このばあい燃料が内燃機関によって機械的に駆動されるポンプによって供給されるようになっている形式のものにおいて、

弁の可動な構成部材の全質量が5gよりも著しくわずかで、有利には1g乃至2.5gであり、

可動子の行程が中央のストップ部材(128, 312, 411)によって制限されていて、このストップ部材のストップ面が弁の中央軸線内を占めていて、

ストップの範囲の接触面並びに弁座(120, 219, 318, 425)の範囲の圧力補償しない横断面がそれぞれ1平方mmよりわずかで、有利には0.2平方mm乃至0.5平方mmであることを特徴とする、電磁式の高圧噴射弁。

2. 電磁式の燃料噴射弁の弁座支持体であって、弁座支持体が噴射弁にねじ結合によって結合されていてかつ噴射弁に対して固定されていて、このばあい可動子行程が弁座支持体の適当な深さのねじ込みによって調整される形式のものにおいて、

弁座支持体(209, 309)がねじ山の内径より

も小さい内径を有する環状溝(220)を備えていて、

環状溝(220)が弁座支持体の変形可能なつば状の範囲を制限していて、

変形可能なつば状の範囲(213, 323)が噴射弁に対して機械的に固定されていることを特徴とする、電磁式の燃料噴射弁の弁座支持体。

3. 戻しばねの力によって弁座に押し付けられるニードル状の弁閉鎖体を有する高圧噴射弁において、戻りね返りを緩和するための揺動ダンパであって、揺動ダンパが完全な燃料圧力を受けている形式のものにおいて、

揺動ダンパ(114)が弁ニードル(113)を取り囲みかつ付加的なばね(115)によって弁ニードルに押し付けられていて、前記ばねのばね力が戻しばね(110)の力に抗して作用していて、

付加的なばね(115)のばね力が戻しばね(217)の力の一部、有利にはほぼ10パーセントであるに過ぎず、

揺動ダンパの質量が弁のその他の可動な構成部材の質量の一部、有利にはほぼ10パーセント乃至20パーセントであるに過ぎないことを特徴とする、揺動ダンパ。

4. 内燃機関の燃焼室内に燃料を直接噴射するために用いられる電磁式の弁を迅速に操作するための駆動を与えられる駆動回路であって、前記弁の可動子行程が

0.3mm以下、有利にはほぼ0.1mmでありかつ弁がニードル状の弁閉鎖体を有していて、この弁閉鎖体が磁性を与えられる磁気回路の管状の可動子に不動に結合されている形式のものにおいて、

磁気回路の可動子(415)が極めて急勾配のばね特性曲線を有する少なくとも2つのばね(413, 414)の間に懸架されていて、このばねのばね力が互いに逆向きに作用していて、

ばね(413, 414)の合成のばね力がそれぞれの終端位置で永久磁気的な力に抗して作用していて、

ダイヤフラム(413, 414)ばねの合成のばね力が可動子の中間位置で零でありかつ可動子のそれぞれの終端位置で最大値であることを特徴とする、磁性を与えられる磁気回路、

8. 弁の磁極(108, 208)が、可動子(112, 215)を半徑方向で案内するのに用いられる磁化不能なスリーブ(107, 208)によって支持されていることを特徴とする、請求項1記載の高圧噴射弁、

9. 弁の可動子(112)が管状に形成されていて、このばあい磁気コイル(105)の内部に磁気回路の作業空間(127)が配置されていることを特徴とする、請求項1記載の高圧噴射弁、

10. 弁の可動子(307)がキャップ状に形成されていて、このばあい磁気コイル(303)の内部に磁気回路の作業空間(315)が配置されていることを特

徴とする、請求項1及び所屬の従属項に記載の高圧噴射弁、

14. 弁ニードル(113)がピンを支持していて、このピンが噴射ノズル(118)を貫通しかつピンの直徑がほぼ0.4mm乃至0.7mmであることを特徴とする、請求項1及び所屬の従属項に記載の高圧噴射弁、

15. 弁が短い噴射ノズル(118)を備えていて、このノズルの流出部が燃焼室側で円形面取り部又はテーパ状の拡大部を有していることを特徴とする、請求項1及び所屬の従属項に記載の高圧噴射弁、

16. 噴射弁(118)の流出部が燃焼室側で噴射ノズルを支持する構成部材(117)の内部に埋め込まれて配置されていることを特徴とする、請求項1及び所屬の従属項に記載の高圧噴射弁、

17. 噴射弁の内部又は弁ニードルに、燃料旋流を発生させるために渦流発生体、溝又は孔が配置されていることを特徴とする、請求項1及び所屬の従属項に記載の高圧噴射弁、

18. 弁座支持体のつば状の範囲(213, 323)がねじ山の直徑よりもわずかな直徑を有していてかつ噴射弁内部で肩に接触していることを特徴とする、請求項2記載の高圧噴射弁、

19. 弁座支持体のつば状の範囲がねじ山の直徑より大きな直徑を有していてかつ噴射弁の頭部(208)の

端とする、請求項1記載の高圧噴射弁、

8. 可動子が少なくとも1つのダイヤフラムばね(305)によって半徑方向で案内されていることを特徴とする、請求項7記載の高圧噴射弁、

9. 磁気コイル(105, 202, 303, 406, 407)が薄いフェイルから製作されていることを特徴とする、請求項1及び所屬の従属項に記載の高圧噴射弁、

10. 磁気コイル(105, 202, 303, 406, 407)の組み込み量が注進材料によって充填されていることを特徴とする、請求項1及び所屬の従属項に記載の高圧噴射弁、

11. 弁ニードル(113, 210, 308)が、可動子(112, 215, 307)の端面からほぼ30マイクロメートル乃至100マイクロメートルだけ突出するピン状のストッパ(125, 318)を支持していることを特徴とする、請求項1及び所屬の従属項に記載の高圧噴射弁、

12. 弁ニードル(113, 210, 308)が、可動子(112, 215, 307)の端面からほぼ30マイクロメートル乃至100マイクロメートルだけ突出する球形のストッパを支持していることを特徴とする、請求項1及び所屬の従属項に記載の高圧噴射弁、

13. 戻しばね(110)と弁ニードルとの間に、弁ニードルによって支持された振動ダンパが配置されてい

ることを特徴とする、請求項2記載の高圧噴射弁、

20. 弁座支持体の環状溝(220)内にシールリング(212, 311)が配置されていることを特徴とする、請求項18及び19記載の高圧噴射弁、

21. つばと支承肩との間に弁行程を制御するための嵌合リング(211)が配置されていることを特徴とする、請求項18から20までのいずれか1項記載の高圧噴射弁、

22. 弁座支持体(209)が磁化不能なスリーブ(208)によって支持されていて、このスリーブが極端で磁気回路の磁極(204)を支持していることを特徴とする、請求項18から21までのいずれか1項記載の高圧噴射弁、

23. 弁座支持体内にわずかな半徑方向の遊びをもって弁ニードル(113)が案内されていて、これにより案内部材(112)内で有利には静的な燃料圧力のほぼ10パーセント乃至20パーセントの圧力勾配を生ぜしめる液力的な特性曲線適合が生ぜしめられることを特徴とする、請求項18から22までのいずれか1項記載の高圧噴射弁、

24. 案内孔(112)の直徑がほぼ2mm乃至2.5mmであることを特徴とする、請求項23記載の高圧噴射弁、

25. 磁性を与えられる磁気回路の動的な校正が、動磁

コイル(406, 407)にかけられる電気的な交番磁界によって行われることを特徴とする、請求項4記載の高圧噴射弁。

28. 弁が個々のメインクレームの多数の組み合わせられた特徴を有することを特徴とする、請求項1から25までのいずれか1項記載の高圧噴射弁。

電磁式の高圧噴射弁

本発明は、内燃機関の燃焼室内に燃料を噴射するための電磁式の高圧噴射弁に関する。噴射弁は主としてシリンダ当たり300立方cm乃至700立方cmの行程容積を有する小型及び中型のディーゼル機関のばあい使用される。弁の一般的な流量量は10立方mm/mm乃至25立方mm/mmである。噴射弁はほぼ100.0バール燃料圧力まで使用可能である。弁はニードル状の弁閉鎖体を有し、この弁閉鎖体は電磁石の可動子に結合されている。公知の低圧噴射弁のばあいのように可動子が引き寄せられたばあい噴射ノズルに対する燃料供給路が開放される。噴射弁は機関によって機械的に駆動される高圧ピストンポンプによって燃料を供給される。

課題及び従来の技術

ディーゼル機関のばあい、燃料調製を改善しかつ有害物質形成を減少させるために、1000バール以上の極めて高い噴射圧が所望される。一般に噴射始めに急勾配の噴射特性曲線がかつシャープに開眼された噴射終わりが要求される。噴射始め及び噴射閉鎖は機関特性領域の条件に適合されねばならない。

高圧噴射のために通常完全に機械的に作動する噴射

システムが使用される。このばあい燃料は噴射過程の始めにポンプ部材内で圧縮されかつポンプエネルギーは圧力波として噴射ノズルに伝達される。噴射ノズルはノズルニードルを備えていて、このノズルニードルは燃料圧力によってばねの力に抗して弁座から持ち上げられる。自動車機関用の小さな噴射ノズルのばあいノズルニードルの質量は5g乃至10gである。ばねの戻し力はノズルの開放圧力に応じて400N乃至2000Nである。噴射弁の弁座直径は通常は2mmである。高い戻し力によって及びノズルニードルの比較的大きい質量によって弁閉鎖時に弁座は強い衝撃負荷を受ける。

噴射過程及び噴射過程後ポンプとノズルとの間で著しい圧力波が反射する。この圧力波の振幅は数100バールまでである。圧力波が生じたばあい噴射ノズル閉鎖後、燃料の高気圧を下回る零ラインの接触が生ずる。これによって著しい衝撃的な負荷と共に噴射調整の構成部材においてキャビテーション及び空洞形成が生ずる。更に反射する圧力波はニードルの新たな開放過程をトリグする。このばあい圧力波の伝播時間だけ遅らされた後だれが生じ、このばあい燃料は十分にのみ霧化されかつ不完全にのみ燃焼に関与させられるに過ぎない。付加的な後だれは弁閉鎖時の常時生ずるニードル跳ね返りによって生ぜしめられる。

ポンプ過程は機械的に作動する噴射システムのばあ

い所定の回転角に不動に固定している。このばあい噴射ポンプの高い衝撃的な機械的な負荷が生ずる。それというものの全圧力形成はわずかな回転角範囲内で極めて短時間で行われるからである。前記角度を通過するための時間は機関回転数が増大するにつれてますます短縮され、しかも他方ノズル孔の横断面はコンスタントに維持されるので、燃料調製に際して著しい問題を生ぜしめる回転数に関連した著しい圧力上昇が生ずる。回転数が低いばあい圧力は大幅、ノズルニードルを完全に持ち上げるのには不十分である。

ニードルが部分的に開放されたばあい燃料圧力の大部分は弁座内で速度に変換されかつ次いでノズルの狭孔内で換流を生ぜしめる。このばあい速度変換のためにノズル孔の手前でわずかな燃料圧力のみが与えられるので、極めて不十分な霧化が生ずる。

回転数に関連した圧力上昇は機関の要求に対する噴射ノズルの適合を困難にするので、機械的に作動する噴射システムのばあい狭く制限された回転数及び負荷範囲でのみ最良の状態が得られるに過ぎない。

圧力波による燃料搬送に基づき生ぜしめられる問題点を回避するために、電磁式に操作される噴射弁が使用される。電磁式の噴射弁のばあい、十分な質量精度を得るために、迅速で跳ね返りのない調節運動が必要である。このことは機械的な強度の高い極めてわずかな質量の可動子によってのみ得られねばならない。引

き寄せ時間及び落下時間は、 1.5ms 以下である。所要の引き寄せ時間はできるだけわずかな電力によって得られなければならない。機関特性領域の条件に電磁式の噴射弁を適合させることは公知の電子制御装置によって簡単に実現できる。

内燃機関の燃焼室内に燃料を噴射するための公知の電磁式の噴射弁は大きな磁力を必要とし、この磁力は弁ニードルに作用する液力式の力を克服するために必要である。許容できるエネルギー消費で高い液力式の力を克服できる十分迅速な電磁石を構成するのに著しい困難が生ずる。直接操作される弁ニードルを有する公知の電磁式の噴射弁は、同時に励磁される多数の磁気コイルを備えた極めて強力な電磁石を有している。このような電磁石によって十分迅速な開閉運動を得るために、短時間で大きな電力が使用されなければならない。更にこのような電磁石の可動子は、わずかな可動子質量を得るために、かつ磁気コア内での渦電流発生を減少させるために、できるだけ肉薄に構成される。肉薄の構成に基づいて可動子は迅速な開閉運動のばあいには著しい機械的な振動を受け、この振動によって不都合な跳ね返り運動及び外乱力が生ぜしめられる。

本発明の目的は、わずかなエネルギー出力で十分迅速でしかも跳ね返りのない開閉運動が可能にされるような電磁式の高圧噴射弁を提供することにある。噴射弁は冒頭に述べた形式の公知の構成に比して比較的簡単

な運転は不可能である。このようなわずかな直径のばあい弁座は高い衝撃負荷に基づいて迅速に破壊される。従って当業者はまず、本発明による弁の弁座直径がわずかであるため、弁座範囲の許容し得ない厚みに基づき確実な運転を行うことができないと想像するだろう。しかしながら弁座のわずかな直径に基づき最大の補償されない液力学的な力はほぼ 5N 乃至 20N になるに過ぎず、このわずかな液力学的な抵抗力は極めて小さな電磁石によるだけ克服できる。本発明による噴射弁の確実な運転は通常の高圧噴射弁に比して著しく減少された力レベル及び有利にはほぼ 1g 乃至 2g の時にわずかな可動子質量によって可能にされる。わずかな力レベル及びわずかな可動子質量によって弁座範囲内で発生する衝撃負荷は許容限界内に維持される。

更に噴射弁の可動子は圧力をかけられた燃料によって完全に取り囲まれている。可動子室は従来提案された多くの構成とは異なつて密なニードルガイドによってシステム圧力から分離されていない。圧力をかけられた燃料によって完全に可動子を取り囲むことは本発明による噴射弁のばあい、補償されない外乱力の発生を申し分なく阻止するために、絶対必要である。

わずかな磁力にもかかわらず噴射弁の確実な運転を可能にする別の有利な所要の措置を実施例に基づき説明する。

第1図では、ほぼ 20mm に過ぎない外径を有する

な製作を可能にする。

本発明の噴射弁

実験により、所定の弁行程及び所定の流量のばあい所要の開放作業及び所要の磁力レベルがほぼ噴射圧とは無関係であることが明らかとなった。従つて所要のわずかな流量のばあい、極めて高い噴射圧力のばあいでも、わずかな開放作業を必要とするに過ぎず、この開放作業は質量のわずかな極めて小さな可動子によるだけで得られる。しかしながらこのために弁座の直径を非常に小さくする必要がある。弁座の直径は本発明による噴射弁のばあい有利には 0.5mm 乃至 0.8mm である。このように小さな弁座直径のばあいでは小型のディーゼル機関を運転するための所要の流量は 0.05mm 乃至 0.15mm のわずかな行程によって得られる。

噴射弁の本発明による設計では所定の行程での所要の最大の開放力は所要の流量にのみ関連している。弁の行程はほぼ 0.05mm 乃至 0.15mm である。噴射弁は 0.4mm 以下まで弁の外径を適宜に減少させることによって高い燃料圧力に適合される。最大の開放力は燃料圧力と弁座の圧力補償しない面積との積によって得られる。弁座の圧力補償しない面積は常時 1平方mm 以下である。

通常の高圧噴射弁のばあい、有利には 0.5mm 乃至 0.8mm のこのようにわずかな弁座直径では確実

本発明による高圧噴射弁を図示している。弁の設定圧力はほぼ 200バール 乃至 300バール である。弁の可動子行程は 0.05mm 乃至 0.1mm であり、弁座の外径は 0.8mm である。弁の電気回路は可動子112と、磁石108と、ケーシング101と、支持体116とから形成される。磁気回路のすべての構成部材は軟磁性の材料から形成されている。磁気回路は、コイル体106上に巻かれた磁気コイル105によって励磁される。磁気コイル105は有利にはほぼ100の巻数を有している。磁石108と可動子112とは、できるだけ高い磁力を得るために、高い飽和磁率を有する材料から形成される。材料としては50パーセントまでのコバルト含有量を有する鉄材料が特に適している。可動子112の外径は有利にはほぼ 7mm 乃至 8mm であり、壁厚は有利にはほぼ 1mm 乃至 1.2mm である。電磁石の最大の磁力は磁気コアが飽和したばあいには 25N 乃至 40N である。

管状の可動子112は弁ニードル113にプレス嵌められていて、この弁ニードルは中央のストップピン125によって直接ストップ部材126に接触する。可動子112は付加的なレーザ接線によって又はろう接によって軸方向移動に抗して弁ニードル113に確保される。可動子は、可動子及び磁石108の内部に配置された戻しばね110によって戻される。

ストップピン125のストップ面は可動子112の

端面からはば50マイクロメートルだけ突出している。可動子が引き寄せられたばあいにも磁極と可動子との間で残余空隙が残される。残余空隙によって励磁電流遮断後迅速に磁界が消滅させられる。更に残余空隙によって可動子の引き寄せ運動の許容できない強い磁場が回避される。

弁ニードルの下端には弁座120を閉鎖するニードル状の閉鎖体119が加工されている。ニードル状の閉鎖体の直径はほぼ2mmである。円錐形の弁座120及びノズル118は直接ノズル支持体117内に加工されている。ノズル118は従来設けられた後孔を開閉することなしに直接弁座120の下側に配置されている。これによって燃料圧力の過渡なしの変換を伴う極めて良好な流れ質が得られる。

噴射弁は可動子が引き寄せられるばあいの液力的な戻し力が可動子が落下するばあいの液力式の戻し力を上回る液力的な特性曲線の適合性を有している。このような特性曲線適合性によって可動子の戻り時間が著しく短縮される。このために弁ニードルの下端は100分の数mmのわずかな半径方向遊びをもって案内孔122内で案内されている。案内孔の直径はほぼ2mmである。弁ニードル113と案内孔122との間の環状ギャップ内では圧力勾配が生じ、この圧力勾配は慣性力が増大するにつれてひいては可動子行程が増大するにつれて増大する。この圧力勾配によって可動子

行程が増大するにつれて増大する液力的な力が生ぜしめられ、この力は磁極に抗して作用する。案内孔内部の弁ニードルの半径方向の遊びは、可動子が引き寄せられるばあい環状ギャップの後方で静的な燃料圧力のほぼ10パーセント乃至30パーセントの不変な圧力勾配が生ずるように、設計されている。環状ギャップの直径は弁座の直径よりもほぼ2倍乃至3倍大きいように選ばれている。所定の設計においては、可動子の戻り時間を不都合に延長することなしに、閉鎖体の液力式の定心及び弁座に対する閉鎖体の衝撃運動の緩衝作用が得られる。戻り運動の緩衝によって閉鎖体ね返りが著しく減少される。弁ニードル内には溝121が配置されている。溝121は不変な圧力勾配を拡大するためにかつ環状ギャップの周方向に亘って圧力勾配を均一に分配するために用いられる。

磁極108は、下端につば129を支持する磁化不飽和スリーブ107によって支持されている。スリーブ107はつば129によって中央のケーシング部分116とノズル支持体117との間に締め付けられている。弁ケーシング101は中央のケーシング部分116にねじ固定されている。スリーブ107内での磁極108の固定は有利にはプレス嵌めによってかつ次いで行われるレーザ溶接又はろう接によって行われる。スリーブ107は、スリーブ内での渦電流発生をできるだけわずかにするために、できるだけ高い電気

的な抵抗を有するオーステナイト系鋼から形成される。磁極108内には、磁化不飽和な材料からなるストップ部材126が圧入されている。ストップ部材126は磁極108に不動に結合されていてかつ、燃料流道を可動にする溝130を備えている。ストップ部材126の端面及び磁極108の端面は共通の平面内に配置されている。

燃料は図示されていない供給導管を介して弁ケーシング内に通ずる。供給導管は上側のケーシング部分101にねじ固定されている。ケーシング部分101からは燃料は上側のストップ部材126内の側方の溝及び弁ニードル113内の側方の溝123を介して弁座120に通ずる。磁極108はシールリング109によってケーシング101に対してシールされている。

可動子戻りの始めにはストップバビン125とストップ部材126との間の真空形成に基づき液力的な膠着力が生ずる。液力的な膠着力は戻しばね110の力に抗して作用しかつ可動子戻りの不都合な減速を生ぜしめる。速度の大きなストップバビンのばあい弁のロックひいては過熱障害が生ずる。従って、液力的な膠着力をできるだけわずかにすることが絶対必要である。ストップバビン125とストップ部材126との間の接触面の大きさは弁座の大きさを上回ってはならない。従ってストップバビン125の直径は弁座の直径よりも小さくなければならない。ストップバビンの直径は有利には

0.5mm乃至1mmである。更に磁極108と可動子との直接的な接触は、可動子の液力的なロックを阻止するために、絶対回避されねばならない。

ストップバビン125とストップ部材126との間の極めてわずかなストップ面に基づき可動子が閉鎖したばあい高い衝撃負荷が生ぜしめられる。この高い衝撃負荷は可動子の引き寄せ運動の緩衝によって許容値に制限されねばならない。このために弁ニードルの端面に、環状のポケット128によって形成される緩衝室が設けられている。緩衝室は端部につば124によって取り囲まれている。環状のつば124の端面はストップバビン125の端面に対してほぼ5マイクロメートル乃至10マイクロメートルずらされている。これによって可動子が引き寄せられたばあいでも狭い圧縮ギャップが生じ、この圧縮ギャップを介して可動子引き寄せ中燃料が押し出される。圧縮流によって衝撃運動の緩衝作用が得られる。付加的な緩衝作用は残余空隙127の範囲の圧縮流によって行われる。前述の構造によって最小の液力的な膠着力で可動子衝撃運動の有利な緩衝作用が得られる。緩衝構造が損じられなければ、ストップバビンの面積を極めてわずかにして安定した摩擦のない運転を得ることはできない。緩衝室及びストップバビン125を製作するために有利にはまず可動子の端面127が弁ニードルの端面と共に平に研削される。次いで引き込まれた緩衝室及び残余空隙が磨

面のスタンピング又はエレクトロエロージョンによって製作される。

ストップバビン125の直径が極めてわずかであるばあい弁の自己安定性は摩擦によって得られる。ストップバビンの周囲で摩擦が生じたばあい124とストップバビン126との間の自由な流れ被覆面が減少される。これによって可動子引き寄せ時の摩擦負荷を著しく減少させる著しく増大した戻り力が生ずる。摩擦が増大するにつれて摩擦負荷が減少するため短いならし運動段階後すぐに摩擦の停止が得られる。しかしながら摩擦によって弁行進ひいては弁の流通量が增大する。しかしながら適宜に狭い許容誤差の構成部材のばあいこの行程変化は数マイクロメートルに制限されている。このようなわずかな行程変化は本発明による噴射弁のばあい許容できる。

戻しばね110と弁ニードル113との間には、跳ね返り運動を減少するのに用いられる振動ダンパ111が配置されている。振動ダンパ111はピン状の延長部によってわずかな半径方向遊びをもって軸方向に可動に案内されている。不作用位置では振動ダンパ111は戻しばね110の力によって不動に弁ニードル113の肩に押し付けられる。可動子側面により振動ダンパは内在する運動エネルギーによって弁ニードルの肩から解離され、これによって変換範囲で狭いギャップが生ずる。このばあいまず弁ニードルが戻しばねの

力を受けなくなる。更に、形成されるギャップ内での真空形成に基づき生ぜしめられる極めて強い液力的な力が開放運動方向で生ずる。この力は跳ね返り運動に抗して作用し、これによって跳ね返り運動は短時間で停止する。振動ダンパ111によって極めて短い開放時間のばあいでも跳ね返りのない安定した運動状態が得られる。振動ダンパの質量は本発明による高圧噴射弁のばあい広範囲に限定できる。助的に有利な状態は可動子及び弁ニードルの質量のほぼ10パーセントの振動ダンパの質量のばあいを得られる。

可動子の下側には別の振動ダンパ114が配置されていて、この振動ダンパは閉鎖時に跳ね返り運動を別に制御するのに用いられる。振動ダンパ114は戻しばね115によって弁ニードルの下側の肩に押し付けられる。ばね115の力は戻しばねの力よりも著しくわずかである。閉鎖はね返りの制御は上側の振動ダンパと同じ形式で行われる。閉鎖跳ね返りの制御作用は下側の振動ダンパ114の変換範囲でのばね力軽減及び真空形成によって行われる。このような振動ダンパは公知の機械的な噴射ノズルのばあいにも閉鎖跳ね返りを減少させるのに使用される。

弁は互いに適合する構成部材を通過することによって公知の形式で校正される。

弁は公知の電子的な回路によって直接はば12Vの電源電圧で制御される。このばあい引き寄せ過程の

最後までではば10Aに達するまでのピーク電流によって過励磁が行われ、このピーク電流は次いで行われる保持段階ではば2A乃至3Aに減少される。このような制御では全体として0.5ms以下の引き寄せ時間が得られる。引き寄せ時間は可動子の開放運動時間と引き寄せ遅延時間とから形成される。引き寄せ運動時間はほぼ0.15ms乃至0.2msである。弁の落下時間は通常はば0.3msである。

公知の弁構成に比して高圧噴射弁の本発明による構成及び方法によって多くの利点を得られる。

弁を安価に製作することができる。それというのも可動子及び弁ニードルのガイドを比較的わずかな精度で製作できるからである。図面108及びスリーブ107はほぼ完全に軸方向力から駆動される。これによって軽量で肉厚で過電流の生じない構造形式が得られる。公知の弁のばあい弁ニードルのガイドは極めて高い精度で製作されねばならない。それというのもガイドは圧力室をシールするために用いられるからである。更に公知の弁は開閉燃料を戻すための付加的な戻し導管を必要とする。本発明による弁のばあいニードルガイド内でのシールは不要である。弁はできるだけわずかな開閉通路を有するに過ぎない。戻し導管は省くことができる。

個々の動作過程においては極めてわずかな圧力変動のみが生ずる。それというのも弁内部には比較的少量

の燃料量が貯蔵されるからである。圧力変動は高い運転圧力に基づいて弁内に貯蔵された燃料量の弾性によって申し分なく緩和される。更に燃料供給のために、圧力変動を阻止する比較的大きな横断面が与えられる。圧力変動の振幅は燃料供給導管の横断面が増大するにつれて減少する。燃料供給導管の内径は少なくとも2mm乃至3mmである。圧力変動の最大の振幅は通常はば20バール乃至50バールを上回らない。

わずかな圧力変動に基づき極めて不都合な運転状態のばあいでも弁内部で常時高い燃料圧力が生ずる。圧力波に基づく燃料内での空泡形成は完全に遮断される。導管内部でのキャビテーションの発生及び等ラインの接触は恐れる必要はない。機関から弁内へのブローバックは常時存在する高い燃料圧力によって不可能になる。

弁は著しく減少されたカレレベル及びわずかな可動子質量に基づき極めてわずかな電気的なエネルギーを必要とする。弁は極めてわずかな寸法を有しかつ迅速な開閉運動を可能にする。駆動位置に基づき跳ね返りのない運動経過が得られる。可動子跳ね返りは0.05ms乃至0.1ms以下で停止する。場合によって閉鎖跳ね返りが生じたばあいでも燃料圧力は直接弁腔内で高い速度に変換され、この速度によって良好に霧化されて同量された全燃料量が完全に噴射されるようになる。場合によって後だれが生じたばあいでも極めて

良好な磨化が得られる。極めてわずかな弁座直径に基づいて弁座の下側に著しい燃料量が貯えられることはない。

高い作業速度に基づいて燃料のわずかな部分量は早い時点ですでに別個の噴射過程で機関に供給される。このような作業形式は薄い基本混合気を形成するのに用いられかつパイロット噴射と呼ばれる。パイロット噴射によってディーゼル機関の点火遅れ及び有害物質放出を減少させるのは公知である。

以下に別の実施例に基づき本発明による弁の若干の変化実施例を詳述する。

第2図では第1図の高圧噴射弁に類似して構成された高圧噴射弁を図示している。このばあい右側及び左側で多少異なる2つの構成を図示している。このばあい磁極を固定するための別の可動性及び可動子行程を調節するための特に有利な構成を図示している。このばあい第1図とは異なる部分について説明する。

弁の磁気回路は磁極204と、ケーシング201と、可動子215とから形成されている。更に磁気的な戻りは第2図右側で、支持スリーブ208にねじねじ結合された支持体214によって行われる。磁極204は直接磁化不能な支持スリーブ208にねじ結合されている。第2の左側では磁極204は磁化不能なスリーブ206によって支持されていて、このスリーブは磁化可能な材料から成る下側の支持スリーブ207

の内部に固定されている。このばあい固定は有利には硬ろう接又はレーザー溶接によって行われる。可動子215用の案内孔及び磁極204の端面の加工は共に一作業で行われ、これによって正確な直角位置の維持が容易に得られる。更に磁極及び可動子は第2図の左側でそれぞれ2つの同心的な構成部材から構成される。このばあい可動子215はスリーブ216を支持しかつ磁極204はスリーブを支持する。このような構成の利点は漏電流発生が減少されるということにある。それというのも個々の構成部材を全体的に肉厚に構成できるからである。

可動子行程の調節は弁座支持体209の回転によって行われる。このために弁座支持体209は弁座部208に対して遊びなく固定されている。この固定はシールリング溝220の上側の肩213のばね作用によって行われる。固定可能な弁座支持体209によって弁の特にわずかな構造高さで高い固定力得られる。弁座部208の肩と肩213との間には嵌合いリング211が配置されている。嵌合いリングは弁行程の制御のために用いられる。更に精密な校正は弁のテスト運転後弁座支持体209の適当な回転によって行われる。選択的に固定可能な肩を弁座支持体の外周に配置することができ、この肩は弁座部208の端面に接触する。所望のばね弾性は同様に弁座支持体内のアンダーカットとされた溝によって得られる。固定可能な弁

座支持体は弁の特に簡単に確実な静的な校正を可能にする。別個のばね部材では調節の長時間安定性は確実に保証されない。固定可能な弁座支持体は低圧噴射弁のばあいにも有利に使用可能である。

第3図では、磁気回路が2重の作業空間を有する別の高圧噴射弁を図示している。弁の外径はほぼ20mmである。

弁の磁気回路は可動子307と、中央磁極302と、ケーシング301と、側部磁極306とから形成されている。磁気回路は2つの作業空間315、316を有している。中央の作業空間315は磁気コイル303の内部に配置されている。中央磁極の外径はほぼ6mm乃至8mmである。中央磁極302の壁厚はほぼ0.8mm乃至1.3mmである。両磁極の面積はそれぞれほぼ15平方mm乃至20平方mmである。可動子が引き寄せられたばあい作業空間315、316の範囲にそれぞれほぼ0.05mmの残余空間が残される。弁行程は有利にはほぼ0.05mm乃至0.1mmである。磁気コイル303は磁化不能な材料から成るコイル体304に巻かれている。コイル体はコイル室をシールするのに用いられかつ例えばオーステナイト系鋼又は高い強度のセラミックから形成される。コイル室はシールのために及び機械的な安定性を改善するために充填材料によって充填されている。更に磁気コイル303は薄いフォイルからも製作できる。こ

のようなフォイルコイルは極めて高い機械的及び電気的な安定性を有している。システム圧力に対するコイル室のシールも書くことができる。弁ニードル308は、可動子307が固定される側方のつば322を有している。可動子及び弁ニードルの全移動質量はほぼ1gである。弁ニードル308の直径はほぼ2mm乃至2.5mmである。弁ニードルには弁座を閉鎖する球形のピン317が設けられている。このピンの直径はほぼ0.8mmである。弁座の圧力補償しない面積はほぼ0.3平方mmである。弁の設定圧力はほぼ500バールである。弁ニードルの上側には直径はほぼ0.5mm乃至0.8mmのストッパピン319が設けられている。ストッパピンは緩衝室320によって取り囲まれている。ストッパピンは可動子が引き寄せられたばあい中央のストッパ312に接触する。中央のストッパ312は磁化不能な材料から形成されかつ中央磁極302の内部で例えば硬ろう接によって固定されている。弁ニードルは2つのダイヤフラムばね305、310の間に押付けられていてかつこのダイヤフラムばねによってわずかな遊びをもって単方向で案内されている。ダイヤフラムばねは燃料流通を可能にするために開口を備えている。可動子307と上側のダイヤフラムばね305との間には振動ダンパ313が配置されている。振動ダンパの適当な厚さを選択することによって真しばね力の調節が可能にされる。

図示されていない別の振動ダンパは下側のダイヤフラムばね310と弁ニードル308との間に配置されている。コイル体304と、ダイヤフラムばね305と、側部磁極306とは弁座支持体309によってケーシング301の内部に不動に固定されている。弁座支持体309はシールリング溝311の範囲で弾性的に構成されていて、これによって弁行程は弁座支持体309の適当な厚さのねじ込みによって校正される。弁座318に対する燃料供給はケーシング301の中央の唇片325、中央のストッパ312及び弁ニードルのつば内の側方の溝、ダイヤフラムばね内の開口を介して行われる。

第1図及び第2図による弁構成に比して上記弁構成の利点は、渦電流発生がわずかであるということにある。それというのも所定の最大の磁力のために磁気回路を肉厚に構成できるからである。更に可動子質量がわずかであり、これによって一層迅速な可動子運動が可能にされる。弁は自己定心性を有し、これによってわずかな製作不精度を補償できる。しかしながら不都合には第1図及び第2図の実施例に比して多数の漏れ電流路が生ずる。

第4図では極性を与えられる磁気回路を有する高圧噴射弁を図示している。極性を与えられる磁気回路の原則的な構成は公知である。弁の設定圧力はほぼ10000バールである。弁の外径はほぼ22mmである。

のために通している。

第4図の極性を与えられる電磁弁は弁ニードル416に不動に結合された唇状の可動子415を有している。可動子415の外径は有利には7mm乃至8mmであり、可動子の壁厚は有利にはほぼ0.8mm乃至1.2mmである。弁ニードル416は上面及び下面でダイヤフラムばね413、414内に懸架されている。ダイヤフラムばね413、414の特性曲線の校正はばねの平らな側の適当な研削によって行われる。ダイヤフラムばねと弁ニードルとの間には振動ダンパ417、418が配置されている。ダイヤフラムばね413、414は燃料の流通を可能にする開口を備えている。可動子行程は上側のストッパ411によって制限されていて、このストッパには弁が開放されたばあい弁ニードル416が接触する。

弁の両磁極は磁化不能なスリーブの内部に配置されている。第4図右側の双安定的な弁は磁気技術的に対称的な構造を有している。このばあい可動子415と両磁極409、410との間には空隙423、424が配置されている。第4図左側の単安定的な弁構成では磁化可能なスリーブ420によって上側の磁極419と閉鎖性体26との間に付加的な空隙が形成される。この付加的な空隙によって上側の作業空隙424内の磁界が弱められる。これによって下側の作業空隙42

弁は第1図乃至第3図の弁構成に比して迅速な開閉運動を可能にする。しかしながら不都合には著しく構成費用が増大する。

第4図では左側で単安定的な弁構成をかつ右側で双安定的な弁構成を図示している。このばあい単安定的な構成とは、励磁電流遮断後自体閉鎖位置に遷する弁のことである。単安定的な構成の利点は、電気的な閉鎖回路が場合によって構造障害を起こしたばあいでも高い安全性が得られるということにある。双安定的な構成では弁を開鎖するために電気的な対抗パルスが必要である。双安定的な構成の利点は、改善された効率ひいては大きな作業速度にある。図示の弁は極めて急勾配のばね特性曲線を有する2つのダイヤフラムばねの間で特に摩擦のない可動子懸架形式を有する。弁の半開放位置ではばね力は零である。ばね力の最大値は弁のそれぞれの終端位置において開放位置並びに閉鎖位置で得られる。できるだけ高い効率を得るために、弁閉鎖位置でばね力はほぼ磁気回路の永久磁気的な力と安全性の理由から必要とされる閉鎖力との和に等しくなければならない。急勾配のばね特性曲線によって極性を与えられる磁気回路を有する噴射弁のばあい、通常のフラットなばね特性曲線を有する噴射弁のばあいよりも著しく迅速な開閉運動が得られる。フラットなばね特性曲線はコイルばねを使用したばあいには生ずる。弁はほぼ10000バールに達するまでの燃料圧力

3範囲内の強い磁界によって休止位置への可動子の自動的な戻りが保証される。可動子415と磁極との間にはそれぞれの終端位置で有利にはそれぞれほぼ0.05mmの残余空隙が残る。残余空隙は、液力的な脈衝を回避するために必要である。更に残余空隙の範囲では開閉運動の所望の液力的な緩衝作用が得られる。単安定的な作業形式は残余空隙423、424の非対称的な配置によっても得られる。このために上側の残余空隙は下側の残余空隙よりの著しく長く形成されるので、下側の残余空隙の範囲で適当に強い永久磁気的な磁界が形成され、この永久磁気的な磁界は自動的な戻しを生ぜしめる。しかしながら磁極419と閉鎖性体426との間に付加的な磁気的な空隙を有する、第4図左側で図示の単安定的な配置形式が磁気技術的に有利である。

永久磁気的な磁界は永久磁石402によって生ぜしめられ、この永久磁石は多数の別個のセグメントから構成されている。可動子415に対する内側の磁気的な戻し路は中央磁極403によって生ぜしめられる。両磁極409、410に対する外側の磁気的な戻し路は弁ケーシング401と、上側の閉鎖性体412と、弁座支持体408とによって生ぜしめられる。中央磁極403は磁化不能なスリーブ404、405もしくは420に不動に結合されている。結合は有利にはレーザ溶接又は硬ろう接によって行われる。電気的な

動は両磁気コイル406、407によって行われる。弁の内側部分は弁ケーシング401内で上側の閉鎖栓体412に共通に封付け固定されている。弁の内室は全システム圧力によって負荷される。磁気コイル406、407の組み込み室はシステム圧力に対してシールされている。

更に、本発明による弁は図示の簡単なノズル形状とは異なるノズル形状を具備することができる。このような異なるノズル形状は通常の機械的な噴射ノズルから公知である。自体公知のこのノズル形状は小型化された形状で、本発明による弁のばあい使用できる。例えば弁は腐化を改善するために小型化されたピントルノズルを備えることができる。このばあいピン直径はほぼ0.5mm乃至0.7mmである。更に0.5mmよりも短い長さの極めて短いノズルによって腐化を改善することができる。このようなノズルの開口部は機械的な強度を改善するために埋め込まれている。このような短いノズルは本発明の弁のばあい弁座範囲の機械的な負荷がわずかであるため使用可能である。更にノズルは燃焼室側で100分の数mmの半径を有する円形面取り部又はテーパ状の突出部を備えることができ、これによって同様に腐化が改善されかつ大きな噴射円錐が得られる。噴射ノズルの範囲には又は弁ニードルには燃料流を生ぜしめるための渦流発生部材を配置することができる。更に弁座の下側に鋭孔を

配置でき、この鋭孔は斜めに配置された単数又は複数のノズルに燃料を供給する。これによって噴流方向を変えることができる。いずれにせよノズルの流入範囲の流れ質は鋭孔によって著しく腐化され、これによって全体的に弁の動的な特性が著しく腐化するようになる。従って本発明の弁では弁座の下側の鋭孔はなるべく省かれる。

記述の設計事項及び組合方法は有利には本発明の範囲を占めるものではないが、本発明はこれに制限されるものではない。例えばプレス嵌めをねじ結合に代えることができる。記述の寸法決めににおいては設定圧力が異なるばあいしばしば多少異なる寸法が必要になる。特別な組み込み条件によって異なるケーシング形状が必要になる。このような簡単な修正は容易に実施できる。

更に本発明による弁は理論的に、弁ニードルを部分的に取り囲むつば状のストップを備えることもできる。つば状のストップは半径方向で均一に分配された単一又は複数の側面のストップ範囲を有している。安定的な機構を確保するためにこのようなストップのストップ面は十分小さく構成されねばならない。このようなストップ形状は低圧噴射ポンプ分野から一般的に公知である。しかしながらつば状のストップはストップ面の正確な平行性を維持しなければならないという著しく重大な困難性を生ぜしめる。所要の平行性を維持す

ることは精密な加工法を用いてすらほとんど不可能である。従って奥地においてはつば状のストップを有するこのような高圧噴射弁のばあいしばしば時間的に著しく変動する液力的な膨張力が生ぜしめられ、この膨張力によって弁を著しく変動する弁閉鎖時間が生ずるようになる。このような構成によって製作不良品が増大するようになる。従って本発明による高圧噴射弁では単一の中央のストップを有する提案された構造形式が置かれる。

本発明による燃料噴射弁の別の有利な構成はその他の請求項に記載されている。

FIG 1

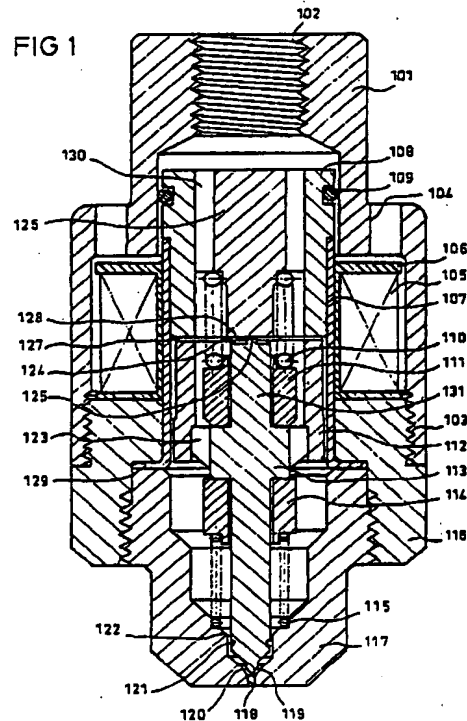


FIG 2

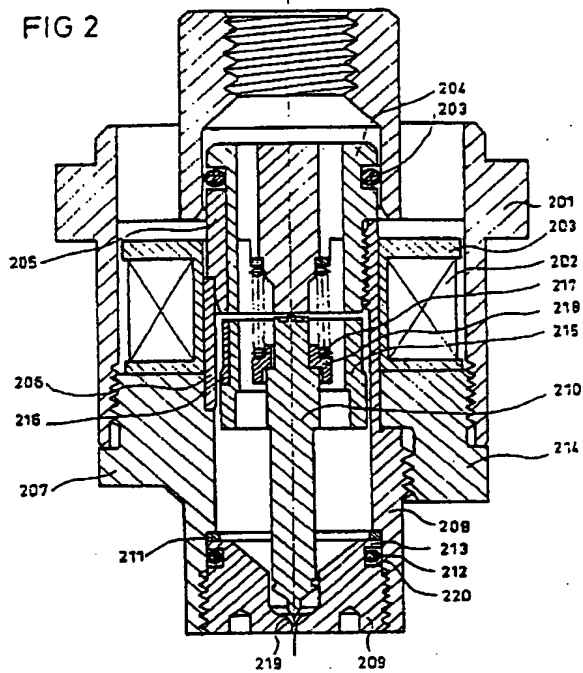


FIG 3

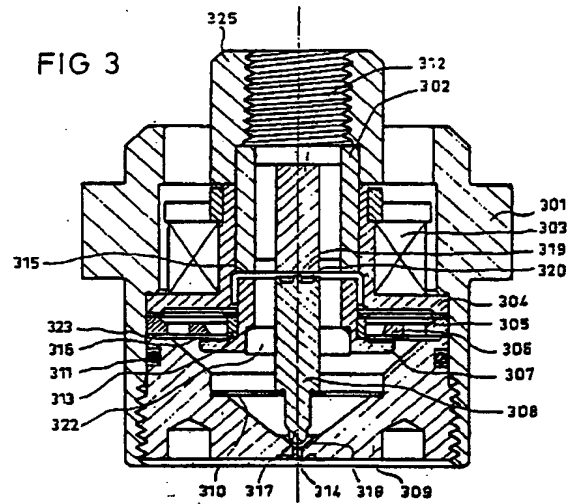
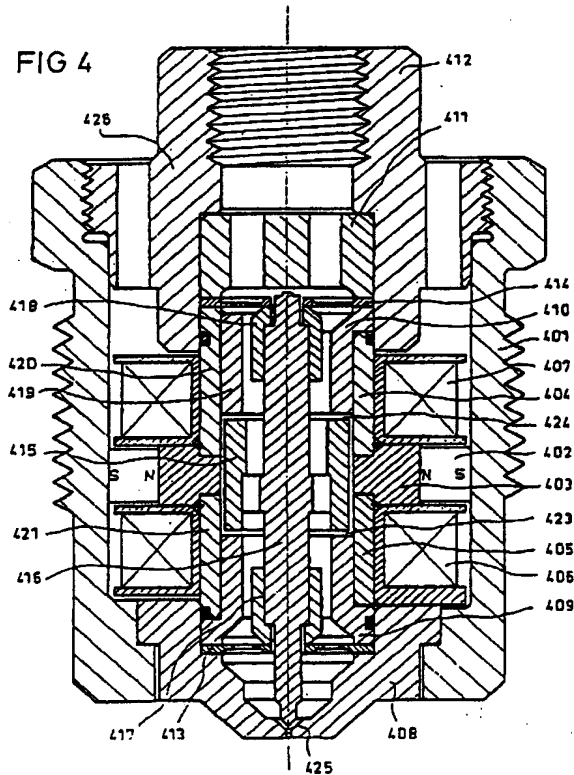


FIG 4



手続補正書 (自発)

平成 3 年 8 月 23 日

特許庁長官 殿

1. 事件の表示

PCT/DE 90/00092

2. 発明の名称

電磁式の高圧噴射弁

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

名称 シーメンス アクチエンゲゼルシャフト

4. 代理人

住所 〒100 東京都千代田区丸の内 3 丁目 3 番 1 号

新東京ビルディング 563 号 電話 (3216) 5031~56

氏名 (6181) 弁理士 矢野 敏 雄

5. 補正により増加する請求項の数 0

6. 補正の対象

請求の範囲

7. 補正の内容

別紙の通り



方式
審査

請求の範囲

内燃機関の燃焼室内に燃料を直接噴射するため
に用いられる電磁式の高圧噴射弁であって、電磁
石の可動子(112)に不動に結合されたニード
ル状の弁閉鎖体(113)を備え、このばあい弁
閉鎖体が可動子と共に噴射弁の中央軸線に沿って
移動可能でありかつ弁閉鎖体の移動運動が一方で
は弁座(120)によってかつ他方ではストップ
部材(126)によって制限されている形式のも
のにおいて、

可動子(112)が高圧をかけられた燃料によ
って完全に取り囲まれていて、

噴射弁の可動な構成部材の全質量が最高で2、
5g、有利には1g乃至2、5gであり、

ストップ部材(126)が、噴射弁の中心軸線
に交差するストップ面を有していて、

可動子(112)とストップ面との間の接触面、
並びに、弁閉鎖体が弁座(120)に接触したば
あいの弁閉鎖体(119)の圧力補償しない機構

特表平3-505769 (11)

面が、それぞれ1平方mm以下、有利には0、2
平方mm乃至0、5平方mm以下であることを特
徴とする、電磁式の高圧噴射弁。

国際調査報告

1. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IN ACCORDANCE WITH THE INTERNATIONAL PATENT COOPERATION TREATY (IPC) AND THE EUROPEAN PATENT CONVENTION (EPC)	
Int. Cl. 5 F 02N 51/06, 51/18, 51/20	
2. FIELD OF INVENTION	
Int. Cl. 5 F 02N; F16 K; H 01 F; F 15 F	
3. DOCUMENTS REFERENCED TO BE RELEVANT*	
Category 1	Category 2
X US, A, 4310123 (TECPASTE) 2,18,20,21 12 January 1992 see column 5, line 5 - line 16	
X DE, A, 2342343 (ATELIER DE LA MOTOCARNE) 2,18,20,21 28 August 1973 see Figure 1	
A EP, A1, 0177719 (VDO ADOLF SCHINDLING AG) 1,14,15 16 April 1986 see page 4, line 5 - line 12	
A WO, A1, 88/08199 (ALLIED-SIGNAL INC.) 3 20 October 1988 see page 7, line 28 - page 8, line 15	
* Special categories of documents:	
"A" documents: published in the patent literature, but not in the patent literature of the country of origin.	"B" documents: published in the patent literature, but not in the patent literature of the country of origin.
"C" documents: published in the patent literature, but not in the patent literature of the country of origin.	"D" documents: published in the patent literature, but not in the patent literature of the country of origin.
"E" documents: published in the patent literature, but not in the patent literature of the country of origin.	"F" documents: published in the patent literature, but not in the patent literature of the country of origin.
"G" documents: published in the patent literature, but not in the patent literature of the country of origin.	"H" documents: published in the patent literature, but not in the patent literature of the country of origin.
"I" documents: published in the patent literature, but not in the patent literature of the country of origin.	"J" documents: published in the patent literature, but not in the patent literature of the country of origin.
"K" documents: published in the patent literature, but not in the patent literature of the country of origin.	"L" documents: published in the patent literature, but not in the patent literature of the country of origin.
"M" documents: published in the patent literature, but not in the patent literature of the country of origin.	"N" documents: published in the patent literature, but not in the patent literature of the country of origin.
"O" documents: published in the patent literature, but not in the patent literature of the country of origin.	"P" documents: published in the patent literature, but not in the patent literature of the country of origin.
"Q" documents: published in the patent literature, but not in the patent literature of the country of origin.	"R" documents: published in the patent literature, but not in the patent literature of the country of origin.
"S" documents: published in the patent literature, but not in the patent literature of the country of origin.	"T" documents: published in the patent literature, but not in the patent literature of the country of origin.
"U" documents: published in the patent literature, but not in the patent literature of the country of origin.	"V" documents: published in the patent literature, but not in the patent literature of the country of origin.
"W" documents: published in the patent literature, but not in the patent literature of the country of origin.	"X" documents: published in the patent literature, but not in the patent literature of the country of origin.
"Y" documents: published in the patent literature, but not in the patent literature of the country of origin.	"Z" documents: published in the patent literature, but not in the patent literature of the country of origin.
IV. CERTIFICATION	
One of the Attorneys of the International Bureau 26 April 1990 (26.04.90)	One of the Attorneys of the International Bureau 16 May 1990 (16.05.90)
International Searching Authority European Patent Office	International Searching Authority European Patent Office

Form PCT/ISA/210 (second edition, January 1989)

International Application No. PCT/DE 90/00092

3. DOCUMENTS REFERENCED TO BE RELEVANT (CONTINUED FROM THE SECOND SHEET)	
Category 1	Category 2
A US, A, 4606502 (NASCHEBERGER) 8 19 August 1986 see details 33,34	
A US, A, 4352312 (COPD ET AL) 5,6 12 November 1985 see column 2, line 67 - line 68	

Form PCT/ISA/210 (second edition, January 1989)

国际调查报告

PCT/DE 90/00092

SA 34177

This report lists the patent family members relating to the above document cited in the above-mentioned International Search report. The document has to be searched in the EPO's Patent Office File. The European Patent Office is to be notified for these patentees in each case shortly after the purpose of the EPO's File.

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family members	Publication date
US-A- 4310123	12/01/82	ROME	
DE-A- 2543243	28/08/73	FR-B- 2204795	07/08/74
EP-A1- 0177719	16/04/86	DE-A- 3437152	17/04/86
		JP-A- 61098172	14/05/86
WO-A1- 85/04199	20/10/85	ROME	
US-A- 4606102	19/08/86	AT-A-B- 372417	10/10/83
		AU-B- 543591	25/04/85
		AU-D- 7833781	17/03/82
		DE-C- 3132269	31/01/85
		GB-A-B- 2093570	02/09/82
		WO-A- 82/00604	04/03/82
US-A- 4552312	12/11/88	EP-A-B- 0317603	05/09/84
		JP-A- 59128968	28/07/84
		JP-A- 59153435	01/09/84

For more details please see entry 1 in Official Journal of the European Patent Office, No. 17/87